

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1996-092267

DERWENT-WEEK: 199616

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Gas blow-out device for blowing out
large gas amt. in liq. as fine bubbles - comprises
circulating flow passage for extracting part of liq. and
ejecting, and mixing section generating turbulent flow
forming bubbles.

PATENT-ASSIGNEE: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND[ISHI]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0137249 (June 20, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 08000950 A		January 9, 1996	N/A
005	B01D 053/50		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 08000950A	N/A	
1994JP-0137249	June 20, 1994	

INT-CL (IPC): B01D053/34, B01D053/50 , B01D053/77 ,
B01J010/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08000950A

BASIC-ABSTRACT:

Gas blow-out device includes circulating flow passage for
extracting part of
liq. into which gas is blown out and ejecting extracted
liq. back into liq.,
and mixing section interposed in circulating flow passage.
In mixing section,

turbulent flow is generated and gas is blown into turbulent
flow to form mixed
flow of bubbles and liq..

ADVANTAGE - Even large amt. of gas can be blown into liq.
as fine bubbles.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: GAS BLOW DEVICE BLOW GAS AMOUNT LIQUID FINE
BUBBLE COMPRISE

CIRCULATE FLOW PASSAGE EXTRACT PART LIQUID
EJECT MIX SECTION

GENERATE TURBULENCE FLOW FORMING BUBBLE

DERWENT-CLASS: J01 J02

CPI-CODES: J01-D02; J02-A02A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1996-029312

PAT-NO: JP408000950A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08000950 A
TITLE: GAS BLOWING DEVICE
PUBN-DATE: January 9, 1996

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TAMARU, TADAYOSHI
WATANABE, TETSUYA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP06137249
APPL-DATE: June 20, 1994

INT-CL (IPC): B01D053/50, B01D053/77 , B01D053/34 ,
B01J010/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To blow in even a large volume of gas in a form of fine foams by forming a turbulence on the way of a liquid circulating flow path, blowing gas into a turbulent zone to form a mixed phase flow of foams and liquid.

CONSTITUTION: A circulating pipe 12 as a circulating flow path with an extraction pump 11 for extracting a part of absorbing solution in a liquid storage tank 4 is connected with a lower section of the tank 4. A turbulence is formed in the pipe 12 on the downstream side of the

extraction pump 11 of
the circulating pipe 12, and gas is blown into the
turbulent zone, and a mixing
section 13 forming a mixed phase flow of foams and liquid
is formed. As gas is
blown into a section where liquid is moving and turbulence
is formed, foams are
entrapped into the turbulence to turn the foams into fine
forms. As the mixed
phase flow mixed with the foams is returned to the liquid,
cavitation are not
formed even when gas is generated in a large amount.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-950

(43) 公開日 平成8年(1996)1月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/50				
53/77				
53/34	Z A B			
			B 0 1 D 53/ 34	1 2 5 Q
				Z A B
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-137249

(22) 出願日 平成6年(1994)6月20日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 田丸 忠義

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

(72) 発明者 渡辺 哲也

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石

川島播磨重工業株式会社技術研究所内

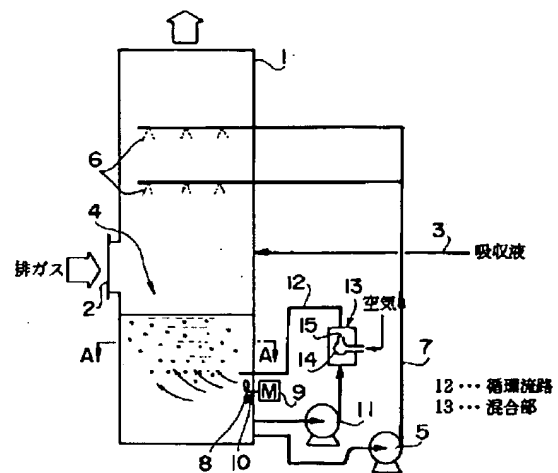
(74) 代理人 弁理士 網谷 信雄

(54) 【発明の名称】 気体吹込装置

(57) 【要約】

【目的】 大容量の気体でも微細な気泡として吹き込ませる。

【構成】 液体に気体を吹き込む装置において、上記液体の一部を抜き出し、これを液体に噴出させて戻す循環流路12に、乱流を生じさせ、この乱流部分に気体を吹き込み、気泡と液の混相流を形成する混合部13を介設したことを特徴としている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体に気体を吹き込む装置において、上記液体の一部を抜き出し、これを液体に噴出させて戻す循環流路に、乱流を生じさせ、この乱流部分に気体を吹き込み、気泡と液の混相流を形成する混合部を介設したことを特徴とする気体吹込装置。

【請求項2】 液体に気体を吹き込む装置において、上記液体の一部を抜き出し、これに気体を混合する混合部を上記液体の液面より上方に配設すると共に、該混合部からの流体を上記液体に吹き込む循環流路を設けたことを特徴とする気体吹込装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液体に気体を吹き込む気体吹込装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】気体吹込装置は、液体中に気体を吹き込ませるもので、例えば燃焼機器からの排ガスを脱硫処理する湿式の排煙脱硫装置に備えられている。

【0003】湿式の排煙脱硫装置は、吸収塔内で排ガスと吸収剤例えば炭酸カルシウムを含むスラリー状の吸収液とを接触させ、ガス中の硫黄酸化物を吸収剤に吸収させて排ガスの脱硫処理を行うものであり、その硫黄酸化物を吸収した吸収剤を石こうとして回収するために脱硫処理後の吸収液を酸化処理する場合に気体吹込装置が用いられている。この気体吹込装置は、脱硫処理後の吸収液が貯槽される塔全面（吸収液中）に空気の吹込管を複数配設して、その吹込管の吹込口から空気を吸収液中に吹き込ませるパイプ吹込式のものと、脱硫処理後の吸収液を攪拌する側面式攪拌機の翼の吸込側に空気を噴出させる攪拌機吸込側空気吹込式のもの（特公平 4-69089号公報等）とがあり、これにより吸収液と空気中の酸素とが反応して石こうが析出する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の気体吹込装置では、前者のパイプ吹込式の場合には複数の吹込管の吹込口から気体を液体中に単に吹き込ませるため、特に大容量の気体を吹き込ませる場合には気泡が大きくなり、吸収液の酸化効率が悪くなる。攪拌機吸込側空気吹込式では、翼の吸込側に気体を噴出させて翼で空気を分解して微細な気泡にしているため、翼と空気が接触するのでキャビテーションを起し易く、気体吹込量に制限がある。

【0005】そこで、本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、大容量の気体でも微細な気泡として吹き込ませることができるとする気体吹込装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、液体に気体を吹き込む装置において、上

2

記液体の一部を抜き出し、これを液体に噴出させて戻す循環流路に、乱流を生じさせ、この乱流部分に気体を吹き込み、気泡と液の混相流を形成する混合部を介設したものである。

【0007】また、液体に気体を吹き込む装置において、上記液体の一部を抜き出し、これに気体を混合する混合部を上記液体の液面より上方に配設すると共に、この混合部からの流体を上記液体に吹き込む循環流路を設けたものである。

【0008】

【作用】液体の一部は抜き出されて循環流路を通り、そして混合部を流れる。この際、混合部で乱流が生じ、この部分に気体が吹き込まれる。これにより、気体は液の流動部分でしかも乱流を生じている部分に吹き込まれるため、乱流に巻き込まれて気泡が微細化する。この気泡が混入した混相流が液体に戻されるため、気体の量を多くしてもキャビテーションを起す心配がない。また、気体と液体が混ざった混相流を液体に噴出させるため、ガスだけを噴出する場合に比して噴出時の慣性力が強いので、液体内に容易に気泡が拡散する。従って、大容量の気体でも微細な気泡として液体内に吹き込ませることが可能となると共に、気泡を液体内に容易に拡散させることが可能となる。

【0009】また、液体の一部を抜き出し、これに気体を混合する混合部を上記液体の液面より上方に配設することにより、混合部からの流体を液体に吹き込む際の吹込部での気体吹込圧力が低くなり、気体の送気動力が低くなる。また、気体吹込部が混合部の下に位置されているため、混合部で混入された気泡が圧力で小さくなり、微細化を図れる。従って、大容量の気体でも微細にして液体全体に分散できると共に、気体の送気動力を低減することが可能となる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0011】本実施例では本発明の気体吹込装置を湿式の排煙脱硫装置の吸収塔に適用した場合について述べる。

【0012】図1において、1は燃焼機器例えばボイラからの排ガスを脱硫処理する円筒状の吸収塔を示し、この吸収塔1の側部下方には排ガスのガス導入口2が設けられている。

【0013】吸収塔1には、排ガス中の硫黄酸化物の硫黄分を吸収するための炭酸カルシウム等の吸収剤が溶解されたスラリー状の吸収液を供給する吸収液供給管3が接続されていると共に、その内部下方には吸収液を溜める液溜タンク4が設けられている。また、吸収塔1の液溜タンク4には、タンク4内の吸収液の一部を循環ポンプ5により塔1内上方に設けられたスプレーノズル6に移送する移送管7が接続されており、スプレーノズル6か

ら噴霧された吸収液と塔1内を上昇する排ガスとが向流接触してガス中の硫黄分が吸収液に吸収除去され、排ガスが脱硫処理されるようになっている。

【0014】さらに、吸収塔1の液溜タンク4内の吸収液中には、タンク4内の吸収液を回転により吐出流を生じさせて攪拌するプロペラ状の側面式攪拌翼8が側壁近傍に回転自在に設けられている。攪拌翼8はその側壁を貫通して設けられたモータ9のシャフト10に取り付けられ、モータ9の駆動により回転して液中に吐出流が生じるようになっており、この吐出流の方向はタンク4の中心より所定の角度ずれるように攪拌翼8（シャフト10）を回転自在に支持するようにする。

【0015】また、液溜タンク4の下部には、タンク4内の吸収液の一部を抜き出す排出ポンプ11を有する循環管路である循環管12が接続されている。この循環管12はタンク4の攪拌翼8の上方の側面に接続され、循環管12から液がタンク4に噴出されるようになっている。この循環管12は、上記吐出流と同様に中心より所定の角度ずれた角度でタンクに接続されて、循環管12からの噴出流によりタンク4内に攪拌流が生じるようになっている。

【0016】循環管12の排出ポンプ11より下流側には、管12内に乱流を生じさせ、この乱流部分に気体を吹き込み、気泡と液の混相流を形成する混合部13が介設されている。混合部13は、乱流を生じさせ、この乱流部分に気体を吹き込むものであればどのような構造のものでもよく、例えば、図1及び図3に示すような構造の混合部がある。この混合部13は、循環管12に、その軸に直角に空気供給管14を貫通させ、この空気供給管14の循環管12と同軸上に、流体の流れ方向に空気を吹き出す空気吹出口15を設けてなり、循環管12内の管路が空気供給管14により狭められて、空気供給管14の下流側で乱流が生じ、この乱流部分に空気吹出口15が位置されてこの吹出口15から空気が乱流に巻き込まれて気泡が微細化するようになっている。空気供給管14の直径dは、排出ポンプ11による循環管12内の流速により異なるが、例えば流速が2～3m/sの場合には、0.3D～0.7Dの範囲（D：循環管12の直径）内が好ましく、例えば循環管12の直径Dの半分（0.5D）にする。この範囲内であると乱流が生じて空気吹出口15からの空気が乱流に巻き込まれて微細な気泡となる。また循環管12を流れる吸収液の流量及び空気の供給量は、例えば10m³ N/h及び6m³ N/hとする。

【0017】次に本実施例の作用を述べる。

【0018】排ガスは、ガス導入口2から吸収塔1内に導入され、塔1内を上昇する。この吸収塔1には、炭酸カルシウム等の吸収剤が溶解されたスラリー状の吸収液が*

*吸収液供給管3から導入され、液溜タンク4内に溜まる。その一部が循環ポンプ5により移送管7を介してスプレーノズル6に移送され、そのノズル6から塔1内に噴霧される。この吸収液とガスとが気液接触してガス中の硫黄酸化物が吸収液に吸収され、被処理ガスが脱硫処理される。脱硫処理されたガスは、塔1の上部から排出され他の系に導かれる。脱硫処理後の液は液溜タンク4に溜まり、タンク4内で酸化処理されて適宜抜き出され処理される。

【0019】液溜タンク4内の吸収液の一部は、排出ポンプ11により抜き出されて循環管12内を流れ、混合部13に至る。すると、循環管12の管路は、貫通されている空気供給管14により狭められ、この部分を液が流れると空気供給管14の下流側に乱流が生じ、この乱流部分に空気吹出口15から空気が吹き込まれる。これにより、空気は、液の流動部分でしかも乱流を生じている部分に吹き込まれるため、乱流に巻き込まれて気泡が微細化する。この気泡を含んだ液（気泡と液の混相流）が循環管12からタンク4に噴出される。この際、その噴出流はタンク4の中央より所定の角度ずれた方向に向いているため、旋回流が起こり、吸収液が攪拌される。この噴出流は、気体と液体が混ざった混相流によりなるため、ガスだけを噴出する場合に比して噴出時の慣性力が強いので、気泡が液溜タンク4（吸収液）内の遠くまで拡がり、吸収液内に容易にしかも均一に分散される。この際、攪拌翼8をモータ9により回転駆動することにより、その翼8の背面（吸込側）の液が翼8の前方に押し出されて吐出流が起こり、タンク4内に液の流れが生じて吸収液が攪拌される。これにより、微細気泡をより確実に吸収液内に均一に分散することができ、均一な酸化反応の促進が図れる。また、吸収液中のSSの沈降防止をも図れる。

【0020】このように、空気を予め吸収液に吹き込んでおき、これをタンク4に噴出するため、攪拌翼8の近くに空気を吹き込むことがなく、すなわち空気と翼8が接触することがないので、大容量の空気を吹き込んでもキャビテーションを起すことなく気泡を微細化することができる。また、気泡が微細になると、表面積が大きくなり接触面積が増えるため、吸収液と空気とが十分接触する。このため、吸収液の酸化反応がよく進み、空気量を減らすことが可能となる。

【0021】具体的には、亜硫酸ナトリウム（Na₂SO₃）を空気で酸化する試験を本発明に係る予混合式、パイプ吹込、攪拌機吸込側空気吹込式について行い、その酸化速度を測定した。その結果は表1に示す。尚、各条件は下記に示すとおりである。

【0022】

試験装置 タンク：φ 800mm×高さ 2000mm

液面 : 1500mm

攪拌機：攪拌翼のφ 140mm, 3枚プロペラ羽根
 試験条件 空気量：10m³ N/h
 温度：50℃
 Na₂SO₃ 濃度：1%

【0023】

* * 【表1】

吹込方式	酸化速度 (kg・mol/h・m ³)	空気吹出口の位置
パイプ吹込式	0.011	—
攪拌機吸込側空気吹込式	0.015	攪拌翼の回転軸延長線上
予混合式	0.06	液量10m ³ /h 空気6m ³ /h

【0024】表1に示した結果からもわかる通り、本発明に係る予混合式は、パイプ吹込式及び攪拌機吸込側空気吹込式に比して酸化速度が一段とよくなる。

【0025】図4は本発明の他の実施例を示す構成図であり、本実施例の特徴は、抜き出した液体に気体を混合する混合部を液体の液面より上方に配置したところであり、上記実施例と同じ構造のものはその説明を省略し同一符号を付す。

【0026】すなわち、図4に示すように、液溜タンク4の下部には、タンク4内の吸収液の一部を抜き出す排出ポンプ17を有する循環管路である循環管18が接続されている。この循環管18はタンク4の吸収液の液面より上方に設けられた混合部19を介してタンク4の吸収液の液面より下方側面に接続され、循環管18からの吹込角度は、水平面上でかつタンク4中心より所定の角度ずれた角度でタンク4に吹き込まれるようにする。これにより、循環管18からの噴出流によりタンク4内に攪拌流が生じるようになっていく。

【0027】混合部19は、吸収液中に空気を吹き込むものであればどのような構造のものでもよく、例えば上記実施例の構造でもよい。

【0028】さて、このように混合部19を吸収液の液面より上方に配置することにより、大容量の空気を微細にして、タンク4内全体に分散することができる。

【0029】すなわち、液溜タンク4内の吸収液の一部は、排出ポンプ17により抜き出されて循環管18内を流れ、混合部19に至り、そこで空気が混入されて、気泡を含んだ液（気泡と液の混相流）が形成される。そして、この気泡流（気泡と液の混相流）が循環管18からタンク4に噴出される。

【0030】この際、混合部19はタンク4の液面より上方に配置されているため、混合部19からの気泡流（混相流）を吹き込む際の吹込部での気体吹込圧力が低くなり、気体の送気動力が低くなる。また、吹込部が混合部19の下方に位置されているため、混合部19で混入された気泡が圧力で小さくなり、微細化を図れる。

【0031】さらに、噴出流はタンク4の中央より所定の角度ずれた方向に向いているため、旋回流が起り、吸収液が攪拌される。この噴出流は、気体と液体が混ざ

※った混相流によりなるため、ガスだけを噴出する場合に比して噴出時の慣性力が強いので、気泡が液溜タンク4（吸収液）内の遠くまで拡がり、吸収液内に容易にしかも均一に分散される。この際、攪拌翼8をモータ9により回転駆動することにより、その翼8の背面（吸込側）の液が翼の前方に押し出されて吐出流が起り、タンク4内に液の流れが生じて吸収液が攪拌される。これにより、微細気泡をより確実に吸収液内に均一に分散することができ、均一な酸化反応の促進が図れる。また、吸収液中のSSの沈降防止をも図れる。

【0032】このように、空気を予め吸収液に吹き込んでおき、これをタンク4に噴出するため、攪拌翼8の近くに空気を吹き込むことがなく、すなわち空気と翼8が接触することがないので、大容量の空気を吹き込んでもキャビテーションを起すことなく気泡を微細化することができる。また、気泡が微細になると、表面積が大きくなり接触面積が増えるため、吸収液と空気とが十分接触する。このため、吸収液の酸化反応がよく進み、空気量を減らすことが可能となる。

【0033】従って、大容量の空気でも微細にして吸収液全体に分散できると共に、空気の送気動力（吹込空気源の動力）を低減することができる。

【0034】また、混合部19のメンテナンスを行う場合には、混合部19が液面上に配置されているため、液、気体の供給を停止すれば、タンク4内の液面までしか液がこない、すなわち、混合部19には液がこないので、容易に行える。

【0035】尚、本実施例では気泡を混合した混相流を直接吸収液に噴射させて気泡の拡散を行うようにしたが、混相流に含まれる気泡が拡散するならば混相流の液溜タンクへの供給はどのようにしてもよく、例えば、側面式攪拌翼の前方に供給して攪拌翼の回転による吐出流で気泡を拡散するようにしてもよい。また、混合部からの流体（気泡を含んだ液（気泡と液の混相流））を循環管から液溜タンクに1ヶ所から噴出させたが、複数箇所から噴出するようにしてもよい。このようにすれば、液溜タンクが大きくなっても確実に液溜タンク内全体に気泡を分散させることが可能となる。

【0036】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を奏する。

【0037】(1) 循環流路に、乱流を生じさせこの乱流部分に気体を吹き込む混合部を介設したので、大容量の気体でも微細な気泡とすることができ、しかもこの気泡を液体内に容易に拡散させることができる。

【0038】(2) 液体に気体を混合する混合部を液体の液面より上方に配設したので、大容量の気体でも微細にして液体全体に分散できると共に、気体の送気動力を低

減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図である。

【図2】図1中のA-A線矢視図である。

【図3】本発明の混合部の一例を示す図である。

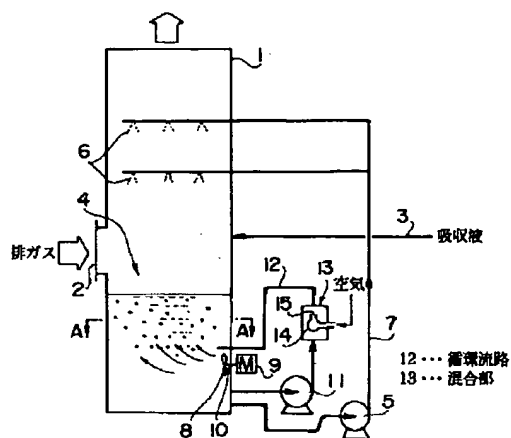
【図4】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【符号の説明】

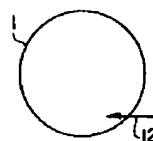
1 2 循環流路

1 3 混合部

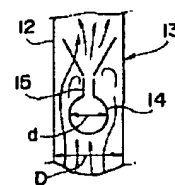
【図1】



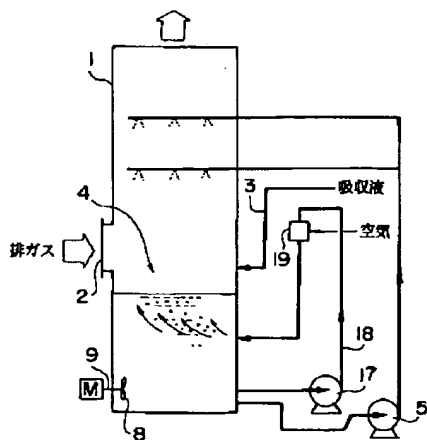
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

B 01 J 10/00

識別記号

1 0 4

片内整理番号

0821-4D

F I

技術表示箇所

B 01 D 53/34

1 2 5 E

DERWENT-ACC-NO: 1995-109671

DERWENT-WEEK: 199515

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Desulphurising device - includes
cylindrical absorbing tower, nozzle, circulating pump,
mixer and discharge pipe.

PATENT-ASSIGNEE: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND[ISHI]

PRIORITY-DATA: 1993JP-0182800 (July 23, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 07031841 A	004	February 3, 1995	N/A
		B01D 053/50	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 07031841A		N/A	
1993JP-0182800		July 23, 1993	

INT-CL (IPC): B01D053/34, B01D053/50 , B01D053/77

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07031841A

BASIC-ABSTRACT:

Device includes cylindrical absorbing tower for receiving absorbing liq. of limestone slurry and exhaust gas, nozzle provided in upper portion of absorbing tower and directed to surface of absorbing liq. circulating pump for sucking absorbing liq. inside absorbing tower, pipe connecting discharge side of pump to nozzle, mixer connected to branch from pipe and receiving air, and discharge

pipe connected to mixer and opened tangentially toward
adsorbing liquid in
absorbing tower.

ADVANTAGE - Mixing of air is not interrupted due to
attachment and heaping of
solid in absorbing liquid.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/4

TITLE-TERMS: DESULPHURISE DEVICE CYLINDER ABSORB TOWER
NOZZLE CIRCULATE PUMP
MIX DISCHARGE PIPE

DERWENT-CLASS: E36 J01

CPI-CODES: E11-Q02; E31-F01A; E34-D03; J01-E02A1;

CHEMICAL-CODES:

Chemical Indexing M3 *01*

Fragmentation Code

C108 C216 C316 C540 C730 C800 C801 C802 C803 C804
C805 M411 M424 M740 M750 M903 M904 M910 N163 Q431
Q436 Q439

Specific Compounds

01953X

Registry Numbers

1953U

Chemical Indexing M3 *02*

Fragmentation Code

A220 A940 C106 C108 C530 C730 C801 C802 C803 C805
C807 M411 M424 M740 M781 M903 M904 M910 N163 Q431
Q436 Q439 Q508 R024

Specific Compounds

01278R

Registry Numbers

1278U

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1278U; 1953U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1995-049789

PAT-NO: JP407031841A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07031841 A
TITLE: DESULFULIZATION APPARATUS
PUBN-DATE: February 3, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
INOUE, HIROO
MORI, YUSUKE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP05182800

APPL-DATE: July 23, 1993

INT-CL (IPC): B01D053/50, B01D053/77 , B01D053/34

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent inhibition of mixing air due to the adhesion and accumulation of solid substances in an absorbing liquid at the time of mixing air for oxidation with the absorbing liquid.

CONSTITUTION: A desulfurization apparatus is provided with a cylindrical absorbing tower 1 in which an absorbing liquid 2 as limestone slurry is contained and into which a waste gas is introduced, a nozzle 6 installed in the upper part of the absorbing tower 1 and set to face to the liquid surface of the absorbing liquid 2, a circulation pump 4 to suck the

absorbing liquid 2 in
the absorbing tower 1, a pipeline 5 to connect the
discharge side of the
circulation pump 4 with the nozzle 6, a mixer 9 connected
with a pipe 8
branched from the pipeline 5 and in which air is mixed, and
a discharging pipe
12 connected to the mixer 9 and made to open to the
absorbing liquid 2 in the
absorbing tower 1 toward the tangent line direction. An
absorbing liquid in
which air is contained is sprayed from the discharging pipe
12 to the absorbing
liquid 2 in the absorbing tower 1 in the tangential line
direction.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-31841

(43) 公開日 平成7年(1995)2月3日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/50				
53/77				
53/34	Z A B			
			B 0 1 D 53/ 34	1 2 5 E
				Z A B
審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-182800

(22) 出願日 平成5年(1993)7月23日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 井上 博雄

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

(72) 発明者 森 雄介

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

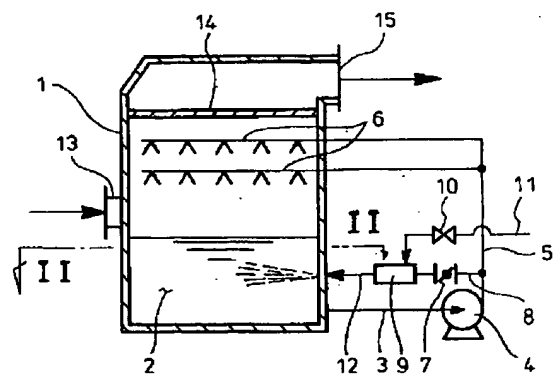
(74) 代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54) 【発明の名称】 脱硫装置

(57) 【要約】

【目的】 吸収液中に酸化用の空気を混合する際に、吸収液中の固形分の付着堆積で空気の混合が阻害されないようにする。

【構成】 石灰石スラリーの吸収液2を収容し排ガスを導入する円筒形の吸収塔1と、吸収塔1の上部に設けられ吸収液2の液面に向けられたノズル6と、吸収塔1内の吸収液2を吸引する循環ポンプ4と、循環ポンプ4の吐出側をノズル6に接続する管路5と、管路5からの分岐管8に接続され空気が混入される混合器9と、混合器9に接続され吸収塔1内の吸収液2に向け接線方向に開口する吐出管12とを備え、吐出管12から吸収塔1内の吸収液2に向け接線方向に、空気を混入した吸収液を吐出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 石灰石スラリーの吸収液を収容し排ガスを導入する円筒形の吸収塔と、該吸収塔の上部に設けられ前記吸収液の液面に向けられたノズルと、前記吸収塔内の吸収液を吸引する循環ポンプと、該循環ポンプの吐出側を前記ノズルに接続する管路と、該管路からの分岐管に接続され空気が混入される混合器と、該混合器に接続され前記吸収塔内の前記吸収液に向け接線方向に開口する吐出管とを備えたことを特徴とする脱硫装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃焼排ガスに含まれている亜硫酸ガスを除去する脱硫装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】燃焼によって生じた排ガスは、その中に含まれている亜硫酸ガスを除去した後、大気中に排出している。

【0003】燃焼排ガスに含まれている亜硫酸ガスを除去するために従来から使用されている脱硫装置の一例を図3の縦断側面図によって説明すると、吸収塔aの内部には石灰石スラリーの吸収液bが収容されていて、この吸収液bは吸収塔aの下部から循環ポンプcによって吸引され、吸収塔aの上部に設けられているノズルdから吸収液bの液面に向けて噴霧されるようになっている。

【0004】またバルブeに接続された多数の空気導入管fが吸収塔aの外部から吸収液bの中に向けて図4に示すように平行に設けられていて、空気導入管fの下側には多数の細い空気噴出ノズルgが取付けられている。

【0005】吸収液bの液面よりも高い位置の吸収塔a側面にはガス入口hが、吸収塔a内のノズルdよりも高い位置にはミストエリミネータiが、吸収塔aの上端側方にはガス出口jが、それぞれ設けられている。

【0006】次に、図3の従来装置の作用を説明する。

【0007】バルブeを開いて空気導入管fに圧縮空気を送り、空気噴出ノズルgから吸収液bの中に酸化用の空気を吹き込むと共に、循環ポンプcを運転して吸収液bを吸収塔aの下部から吸引し、吸収塔aの上部に設けられているノズルdから吸収液を噴霧した状態とし、燃焼によって生じた排ガスをガス入口hから吸収塔a内に導入する。

【0008】ガス入口hから吸収塔a内に導入された排ガスはノズルdから噴霧されている酸素を含んだ石灰石スラリーの吸収液と接触し、排ガスに含まれている亜硫酸ガスは石膏になって吸収除去され、亜硫酸ガスが除去されたガスはミストエリミネータiを通過してガス出口jから外部に排出される。

【0009】ガス入口hから吸収塔a内に導入する排ガス中に含まれている亜硫酸ガスの濃度が低く、吸収液b中に酸化用の空気の吹込みが不要な場合には、バルブe

を閉じて空気噴出ノズルgからの空気の噴出を停止し、循環ポンプcは運転したままで、ノズルdからの吸収液の噴霧は継続して排ガス中に含まれている亜硫酸ガスの除去を行う。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の脱硫装置においては、多数の細い空気噴出ノズルgから空気を噴出させるようにしているため、ガス入口hから吸収塔a内に導入する排ガス中に含まれている亜硫酸ガスの濃度が低く、空気噴出ノズルgからの空気の噴出を停止した場合には、前記細い空気噴出ノズルg内に吸収液bが入り込み、吸収液b中の石灰や石膏などの固形分が空気噴出ノズルg内に付着堆積し、空気噴出ノズルgが詰まることがあった。

【0011】このため吸収液b中に酸化用の空気の吹込みが必要になってバルブeを開いても、空気噴出ノズルgから吸収液bの中に酸化用の空気を吹き込むことができなくなる欠点があった。

【0012】又、上記詰りを解消しようとしても、空気噴出ノズルgが吸収塔a内に配設されしかも多数設けられた複雑な構成を有しているために、メンテナンスが非常に大変となる問題を有していた。

【0013】本発明はこのような従来の欠点を除去し、吸収液中に酸化用の空気を混合する際に、吸収液中の固形分の付着堆積で空気の混合が阻害されないようにした脱硫装置を提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の脱硫装置は、石灰石スラリーの吸収液を収容し排ガスを導入する円筒形の吸収塔と、該吸収塔の上部に設けられ前記吸収液の液面に向けられたノズルと、前記吸収塔内の吸収液を吸引する循環ポンプと、該循環ポンプの吐出側を前記ノズルに接続する管路と、該管路からの分岐管に接続され空気が混入される混合器と、該混合器に接続され前記吸収塔内の前記吸収液に向け接線方向に開口する吐出管と、を備えたことを特徴とするものである。

【0015】

【作用】吸収液中に酸化用の空気の吹込みを開始した際には、吐出管により吸収塔の接線方向から吸収液中に空気を混入した吸収液を吐出して混合させるようにしているため、吐出管の口径を大きくでき、且つ吐出管内を掃除する効果があることにより、空気噴出ノズルのように吸収液中の固形分の付着堆積による詰りの問題を生じることがなく吸収液中への空気の吹込みを確実にに行い得る。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図を参照して説明する。

【0017】図1は本発明の一実施例の縦断側面図であって、吸収塔1の内部には石灰石スラリーの吸収液2が

収容されており、吸収塔1の下部に取付けられている吸引管3から循環ポンプ4に吸引されるようになっている。循環ポンプ4の吐出側に取付けられている管路5は、吸収塔1の上部に設けられているノズル6に接続されており、循環ポンプ4で吸引した吸収液は、ノズル6から吸収液2の液面に向けて噴霧されるようになっている。

【0018】循環ポンプ4の吐出側に取付けられている管路5からは、バルブ7を有する分岐管8が分岐しており、分岐管8は混合器9に接続されている。また混合器9にはバルブ10を有する空気導入管11が接続してあって、酸化用の圧縮空気が導入されるようになっている。混合器9の中には回転するスパイラルの羽根が設けてあって、分岐管8から供給された吸収液に、空気導入管11から導入された空気を混入するようになっている。

【0019】吸収塔1の下部には図2に示すように複数の吐出管12が円筒形の吸収塔1の接線に近い方向で吸収塔1内に開口しており、混合器9から送られてきた吸収液が吐出されるようになっている。

【0020】吸収液2の液面よりも高い位置の吸収塔1の側面にはガス入口13が、吸収塔1内のノズル6よりも高い位置にはミストエリミネータ14が、吸収塔1の上端側方にはガス出口15が、それぞれ設けられている。

【0021】次に、図1の装置の作用を説明する。

【0022】循環ポンプ4を運転して吸収液2を吸収塔1の下部から吸引し、吸収塔1の上部に設けられているノズル6から吸収液を噴霧した状態とし、バルブ7を開いて循環ポンプ4の吐出側に取付けられている管路5を流れている吸収液の一部を分岐管8を介して混合器9に流入させる。

【0023】またバルブ10を開いて空気導入管11から圧縮空気を混合器9に導入し、分岐管8から混合器9に流入した吸収液の中に酸化用の空気を混入して、複数の吐出管12から吸収塔1内の吸収液2中に吐出させる。吐出管12は吸収塔1の接線に近い方向で吸収塔1内に開口しているため、吐出管12から吐出する吸収液によって吸収塔1内の吸収液2は旋回流となり、攪拌されることになる。

【0024】この状態で、燃焼によって生じた排ガスをガス入口13から吸収塔1内に導入すると、排ガスはノズル6から噴霧されている酸素を含んだ石灰石スラリーの吸収液と接触し、排ガス中に含まれている亜硫酸ガス

は石膏になって吸収除去され、亜硫酸ガスが除去されたガスはミストエリミネータ14を通してガス出口15から外部に排出される。

【0025】ガス入口13から吸収塔1内に導入する排ガス中に含まれている亜硫酸ガスの濃度が低く、吸収液2中に酸化用の空気の吹込みが不要な場合には、バルブ7、10を閉じた状態にする。これによって吐出管12から吸収塔1内への吸収液の吐出は停止する。

【0026】排ガス中に含まれている亜硫酸ガスの濃度が高くなった場合にバルブ7、10を開くと、管路5を流れている吸収液の一部は混合器9に流入し、空気導入管11から混合器9に流入した酸化用の空気を混入して吐出管12に送られる。

【0027】前記空気の供給を停止した場合は吐出管12内に吸収液2が流れ込み、吸収液2中の固形分が吐出管12内に付着堆積することになるが、吐出管12はノズルに比べて内径が大きく、しかも吐出管12からは空気が混入されている吸収液が多量に吐出されるので、吐出管12内の堆積物は洗い流されてしまい、空気が混入された吸収液の吐出管12からの吐出は阻害されることがない。

【0028】

【発明の効果】本発明は、吸収液中に酸化用の空気を混合する際に、吸収液中の固形分が吐出管に付着堆積して空気の混合が阻害されるようなことがなく、吸収塔内の吸収液は、接線方向のノズルから吐出する吸収液によって旋回流となり、攪拌される効果がある。

【0029】また吸収塔内下部には、従来のような空気導入管や空気噴出ノズルがないため、万一詰りなどがあってもメンテナンスが容易に行える効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の縦断側面図である。

【図2】図1のI-I断面図である。

【図3】従来装置の縦断側面図である。

【図4】図3のIV-IV断面図である。

【符号の説明】

- 1 吸収塔
- 2 吸収液
- 4 循環ポンプ
- 5 管路
- 6 ノズル
- 8 分岐管
- 9 混合器
- 12 吐出管

PAT-NO: JP405285331A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05285331 A

TITLE: AIR BLOWING DEVICE FOR ABSORPTION
TOWER

PUBN-DATE: November 2, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOUE, HIROO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04127852

APPL-DATE: April 6, 1992

INT-CL (IPC): B01D053/18, B01D053/34

US-CL-CURRENT: 96/342, 96/FOR.145

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an air blowing device for an absorption tower without clogging even in long time use by feeding mixed fluid of liquid and the air obtained by an air mixer installed in a discharge line of a reflux pump to a bubble disperser installed in a sump.

CONSTITUTION: After liquid in a sump part 5 is sucked by a reflux pump 7 through a reflux line 6 and increased in pressure, it is discharged to a pump discharge line 8. Here an air mixer 9 is provided to make

a mixed fluid of
liquid from the discharge line 8 and air from an air feed
line 10 and the
mixture is fed to a bubble disperser 12. Thereby a jetting
part of the bubble
disperser 12 is washed by the reflux, not causing clogging
even the deposit of
gypsum proceeds. And since the mixed gas is radially and
horizontally jetted
from the bubble disperser 12, oxidation is accelerated and
agitation effect is
increased.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1993-382319

DERWENT-WEEK: 199348

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Air blower for absorbing tower -
includes bubble disperser in liq. reservoir in
absorbing tower, circulating pump for sucking liq. in
reservoir and discharging liq. to pump discharging
line

PATENT-ASSIGNEE: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND[ISHI]

PRIORITY-DATA: 1992JP-0127852 (April 6, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 05285331 A		November 2, 1993	N/A
003	B01D 053/18		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 05285331A	N/A	
1992JP-0127852	April 6, 1992	

INT-CL (IPC): B01D053/18, B01D053/34

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05285331A

BASIC-ABSTRACT:

Air blower includes bubble disperser in liq. reservoir in
absorbing tower,
circulating pump outside absorbing tower for sucking liq.
in liq. reservoir and
discharging liq. to pump discharging line under pressure,
air mixer in
discharging line, and mixed fluid line for feeding mixed

fluid of liq. and air
produced in air mixer to bubble disperser.

Bubble disperser includes mixed fluid inlet section in
central portion, and
ejecting sections in outer peripheral portion and
communicating with inlet
section for radially ejecting mixed fluid in lateral
direction.

ADVANTAGE - As no clogging occurs, air blower can be used
for long time.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/4

TITLE-TERMS: AIR BLOW ABSORB TOWER BUBBLE DISPERSE LIQUID
RESERVOIR ABSORB
TOWER CIRCULATE PUMP SUCK LIQUID RESERVOIR
DISCHARGE LIQUID PUMP
DISCHARGE LINE

DERWENT-CLASS: J01

CPI-CODES: J01-E03B;

SECONDARY-ACC-NO:
CPI Secondary Accession Numbers: C1993-169446

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-285331

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 0 1 D 53/18		Z		
53/34	1 2 5 Q			
	E			

審査請求 未請求 請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-127852

(22)出願日 平成4年(1992)4月6日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 井上 博雄

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

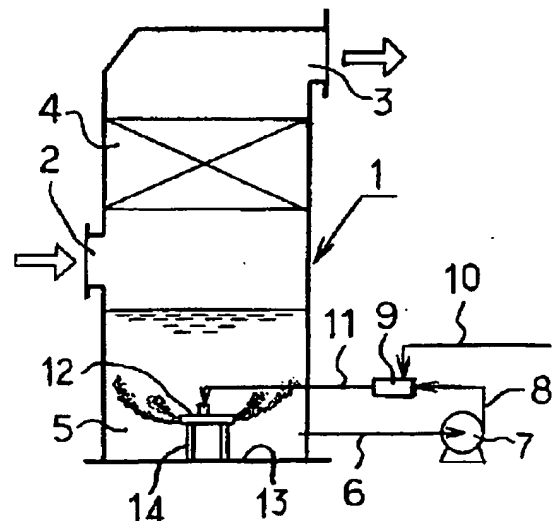
(74)代理人 弁理士 小山 富久

(54)【発明の名称】 吸収塔空気吹込み装置

(57)【要約】

【目的】 長期間の使用に供しても、目詰りが生ぜず、また攪拌機の設置を必要としない気泡分散器を備えている吸収塔空気吹込み装置を提供することにある。

【構成】 吸収塔の液溜め部に設けられた気泡分散器と、吸収塔の外部に設けられて液溜め部の液を吸引昇圧して吐出ラインに吐出する還流ポンプと、該吐出ラインに設けられた空気混合器と、ここで得られた混合流体を気泡分散器に供給する混合流体ラインとを備え、かつ、前記気泡分散器には、中央に該混合流体の入口部を有し、外周部に該入口部に連通して横向き放射状にその混合流体を噴出する噴出部を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸収塔の液溜め部の液中に設けられた気泡分散器と、該吸収塔の外部に設けられて前記液溜め部の液を吸引昇圧してポンプ吐出ラインに吐出する還流ポンプと、該ポンプ吐出ラインに設けられた空気混合器と、この空気混合器で得られた液と空気の混合流体を前記気泡分散器に供給する混合流体ラインとを備え、かつ、前記気泡分散器には、中央に該混合流体の入口部を有し、外周部に該入口部に連通して横向き放射状にその混合流体を噴出する噴出部を有することを特徴とする、吸収塔空気吹込み装置。

【請求項2】 気泡分散器の入口部と噴出部の間に、放射状に配列された多数の仕切片を有している請求項1記載の吸収塔空気吹込み装置。

【請求項3】 液溜め部のタンク底面に立設された支柱を有し、該支柱に気泡分散器が載置固定されている請求項1記載の吸収塔空気吹込み装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、吸収塔空気吹込み装置に関するもので、詳しくは、排煙脱硫装置等の吸収塔の液溜め部に酸化用空気を吹込む装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の空気吹込み装置は、たとえば、図4に示すような構成からなっている。図4において、21は吸収塔、22は液溜め部、23は該液溜め部22の液中に設置された空気分散器である。そして、前記空気分散器23は、横設された空気管24からなり、その下方部には多数の小孔25が設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図4に示した従来の技術においては、空気分散器23としての空気管24の各小孔25から酸化用空気が噴出されるが、石膏の析出がなされるにつれて、その小孔25に目詰りを生じ、使用期間が短いという問題点があった。また液中の固形分の沈降を防止するために、液溜め部22に攪拌機を設置しなければならないという問題点があった。

【0004】本発明は、上記のような問題点を解決しようとするものである。すなわち、本発明は、長期間の使用に供しても、目詰りが生ぜず、また攪拌機の設置を必要としない気泡分散器を備えている吸収塔空気吹込み装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の吸収塔空気吹込み装置は、吸収塔の液溜め部の液中に設けられた気泡分散器と、該吸収塔の外部に設けられて前記液溜め部の液を吸引昇圧してポンプ吐出ラインに吐出する還流ポンプと、該ポンプ吐出ラインに

設けられた空気混合器と、この空気混合器で得られた液と空気の混合流体を前記気泡分散器に供給する混合流体ラインとを備え、かつ、前記気泡分散器には、中央に該混合流体の入口部を有し、外周部に該入口部に連通して横向き放射状にその混合流体を噴出する噴出部を有しているものとした。

【0006】

【作用】本発明によれば、還流ポンプの吐出ラインに設けられた空気混合器で得られた液と空気の混合流体を、液溜め部の中に設置された気泡分散器に供給するので、前記気泡分散器の出口部である噴出部は、その還流液で洗浄され、石膏の析出が進行しても、目詰りが生じない。しかも、前記気泡分散器は、液と空気の混合流体を中央から流入させて横方向に放射状に噴出させるので、液溜め部内の液が必然的に攪拌される。また混合効率がよくなり、酸化が促進される。

【0007】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示した断面正面図である。同図において、1は吸収塔、2はガス入口部、3はガス出口部、4は吸収部、5は液溜め部、6は還流液ライン、7は還流ポンプ、8はポンプ吐出ライン、9は空気混合器（ラインミキサ）、10は空気供給ライン、11は混合流体ライン、12は後述する気泡分散器、13はタンク底面、14は支柱である。図2は前記気泡分散器12を拡大して示した一部切欠断面正面図であり、図3は図2の切断線A-Aに沿う断面平面図である。図2および図3において、15は液と空気の混合流体の入口部、16は噴出部、17は該入口部15と噴出部16の間に横向きに放射状に配列された仕切片である。

【0008】すなわち、液溜め部5の液は、還流液ライン6を介して還流ポンプ7によって吸引され、昇圧されてポンプ吐出ライン8に吐出される。このポンプ吐出ライン8には空気混合器9が設けられていて、ここで、該吐出ライン8からの液と空気供給ライン10からの空気の混合流体が作られ、混合流体ライン11から気泡分散器12に供給される。気泡分散器12においては、図2に示すように、その混合流体が混合流体ライン11から中央の入口部15に流入し、つづいて、図3に示すように、放射状に設けられた仕切片17に案内されて、矢印18で示すように、周囲の噴出部16から水平放射状に噴出する。なお気泡分散器12は、タンク底面13に立設された支柱14によって固定支持されている。

【0009】図1に示すように構成され、また図2および図3で説明した気泡分散器12を有する吸収塔空気吹込み装置においては、ポンプ吐出ライン8に空気混合器9が設けられているので、気泡分散器12には、空気だけが供給されるのではなく、その空気混合器9で作られた液と空気の混合流体が供給されるため、気泡分散器12の出口部である噴出部16は、その還流液で洗浄さ

れ、したがって、石膏の析出が進行しても、目詰りが生じない。また気泡分散器12から噴出される混合流体は、水平方向に放射状に噴出されるため、酸化促進とともに液溜め部5内の液の攪拌効果もある。あわせて、気泡分散器12は、タンク底面13との間に隙間を設けて支柱14に固定支持され、還流ポンプ7は還流液ライン6を介して気泡分散器12より下位の液を主として吸引するので、液溜め部5内の液が必然的に攪拌され、混合効率がよくなる。したがって、液溜め部5内に攪拌機を設置する必要がなくなる。そして、液溜め部5の大きさ

【0010】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、還流ポンプの吐出ラインに空気混合器が設けられていて、この空気混合器で得られた液と空気の混合流体を、液溜め部の中に設置された気泡分散器に供給することができる。したがって、気泡分散器の出口部である噴出部は、その還流液で洗浄され、石膏の析出が進行しても、目詰りが生じないので、長期使用に供することができる。しかも、前記気泡分散器には、中央に該混合流体の入口部を有し、外周部に該入口部に連通して横向き放射状にその混合流体を噴射する噴出部を有するので、該気泡分散器は、液と空気の混合流体を中央から流入させて横方向に放射状に噴出させることができる。このため、

液溜め部内の液が必然的に攪拌され、混合効率がよくなり、酸化が促進する。また攪拌機を設置する必要がなくなり、設備費および運転費を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示した断面正面図である。

【図2】 図1の気泡分散機を拡大して示した一部切欠断面正面図である。

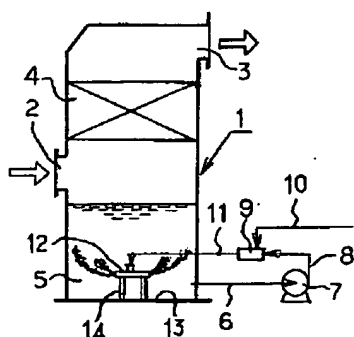
【図3】 図2の切断線A-Aに沿う断面平面図である。

【図4】 従来の技術の一例を示した一部切欠断面正面図である。

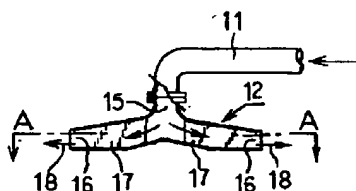
【符号の説明】

- 1：吸収塔
- 5：液溜め部
- 6：還流液ライン
- 7：還流ポンプ
- 8：ポンプ吐出ライン
- 9：空気混合器
- 11：混合流体ライン
- 12：気泡分散器
- 13：タンク底面
- 14：支柱
- 15：入口部
- 16：噴出部
- 17：仕切片

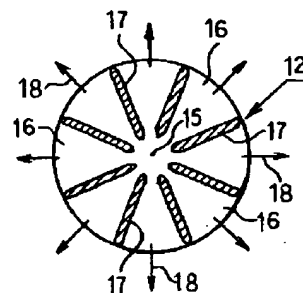
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

